

畜産環境を巡る現状と課題

農林水産省 生産局 畜産部
畜産企画課
調査官

井戸 將悟

1. 法律制定以前の畜産環境問題

法律の制定に当たって、国は都道府県とも連携して、**家畜ふん尿**(当時の一般的な呼称、法律制定後、「家畜排せつ物」に用語を統一。)の利用実態の調査を行った。その結果、全国の畜産業からの排出量の約一割が「野積み」や「素掘り」状態にあった(図1)。

○ 畜産環境対策
畜産環境問題の解決と畜産業の健全な発展を目的として、「家畜排せつ物の管理の適正化及び利用の促進に関する法律」(家畜排せつ物法)が平成11年11月1日に施行。平成16年11月1日に本格施行。

○家畜排せつ物の処理の法制定時の状況



図1 家畜排せつ物法制定時の状況

このような不法投棄に似た不適切な行為が、悪臭・害虫の発生や地下水への硝酸態窒素汚染の要因とされ(図2、3、4)、社会問題化していた。悪質なものは、河川への意図的な放流等により司

法当局に検挙されるものも時折みられた(図5)。

家畜排せつ物と環境問題との関わり

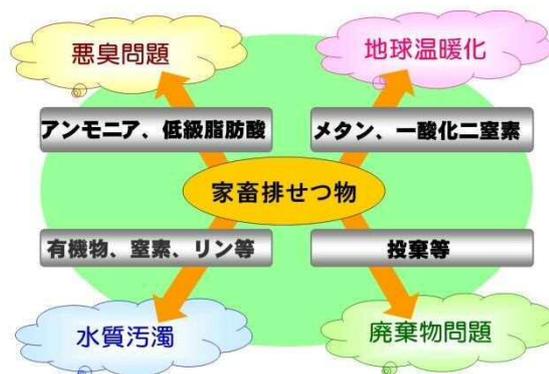
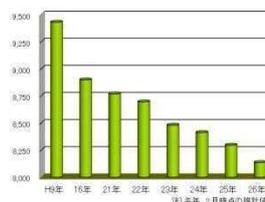


図2 家畜排せつ物と環境問題の関わり

○ 家畜排せつ物の発生量
全国で1年間に発生する家畜排せつ物の量は平成26年時点で約8,100万トン。

○家畜排せつ物発生量の推移(単位:万トン)



○畜種別にみた家畜排せつ物発生量(単位:万トン)

畜種	発生量
乳用牛	約2,295
肉用牛	約2,373
豚	約2,208
採卵鶏	約 746
ブロイラー	約 517
合計	約8,135

注)平成26年 畜産統計から推計

図3 家畜排せつ物の発生量

家畜排せつ物の汚濁負荷量(人との比較)

	BOD負荷量 (g/日/頭羽)	人との比較 (人分)	参考 (全国の負荷量)
牛	800	60	約3億人分
豚	130	10	約1億人分
鶏	8	0.5	約1.5億人分

注1:「BOD」とは、汚濁物質が微生物の働きによって分解される際に消費される酸素の量のこと、河川の汚濁度合を測る代表的な指標。

注2:「全国の負荷量」は、1頭羽当たりの負荷量に家畜の飼育頭数(畜産統計)を乗じて試算した。

○畜種別家畜排せつ物発生量(kg/頭(羽)・日)

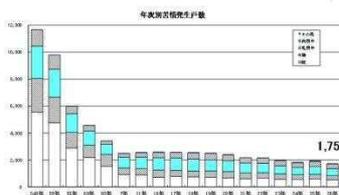


図4 家畜排せつ物の汚濁負荷量

畜産経営に伴う苦情発生状況について

- 畜産経営に伴い発生する苦情の実態把握のため、昭和48年より苦情発生状況調査を毎年実施。
- 苦情発生件数は調査開始時から減少傾向(H26は調査開始時の約15%)。
- 悪臭関連約57%、水質汚濁関連約24%で、過半を占める。

苦情発生件数の推移(S48~H26)



H26年苦情内容の内訳(%)

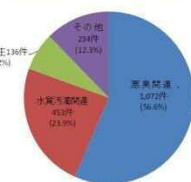


図5 畜産経営に伴う苦情発生状況

2. 法律の制定から5年間の猶予期間にかけて

家畜排せつ物の管理の適正化及び利用の促進に関する法律(平成11年法律第112号。以下「法」という。)は(図6)、

家畜排せつ物法の制定

- 畜産の発展による飼養規模の急速な拡大、地域における混住化の進行、国民の環境問題に対する関心の高まり等を背景
- 平成11年11月、「家畜排せつ物の管理の適正化及び利用の促進に関する法律」(「家畜排せつ物法」)が施行
- 家畜排せつ物の管理の適正化と利用の促進を図り、もって畜産業の健全な発展に資することを目的(第1条)

図6 家畜排せつ物法の制定

畜産業者自らが排せつ物の適正な管理を行うことと併せて、施設整備等に対する長期かつ低利の資金融通が法律に明記され(図7)、平成11年7月に制定された。さらに、平成16年11月までの5年間、法に基づく管理基準(図8)の適用猶予期間が置かれた。

○家畜排せつ物法の基本的枠組み

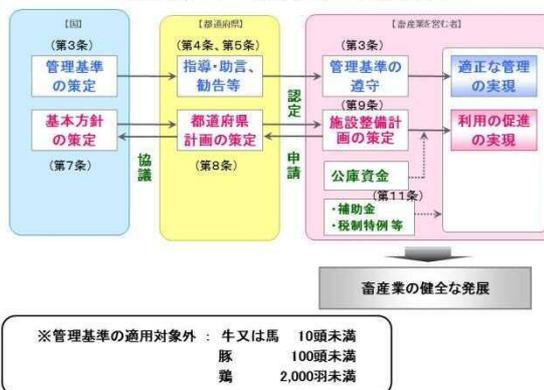


図7 法の基本的枠組み

【家畜排せつ物法 第3条に基づく管理基準】

- 堆肥舎その他の家畜排せつ物の処理又は保管の用に供する施設の構造設備に関する基準
 - 固形状の家畜排せつ物の管理施設は、床を不浸透性材料(コンクリート等汚水が浸透しないもの)で築造し、適当な覆い及び側壁を設けること。
 - 液状の家畜排せつ物の管理施設は、不浸透性材料で築造した貯留槽とすること。
- 家畜排せつ物の管理の方法に関する基準
 - 家畜排せつ物は管理施設において管理すること。
 - 管理施設の定期的な点検を行うこと。
 - 管理施設の床、覆い、側壁又は槽に破損があるときは、遅滞なく修繕を行うこと。
 - 送風装置等を設置している場合は、当該装置の維持管理を適切に行うこと。
 - 家畜排せつ物の年間の発生量、処理の方法及び処理の方法別の数量について記録すること。

図8 管理基準

この間、施設整備に対する大型補助事業や個人への補助付きリース事業により、高度な堆肥化施設、個人向けの堆肥舎・機械の整備が集中的に行われた(図9)。



図9 施設・機械の整備

毎年12月1日の時点でとりまとめられている、法の施行状況調査を平成26年で見ると、これまで畜産環境保全に関する施策を行政や農協関係者、事業者が一体となって推進してきた結果、ほぼ全ての適用対象農家において管理基準が遵守されている状況となっている（図10）。

法施行状況調査（平成26年12月1日時点）結果の概要

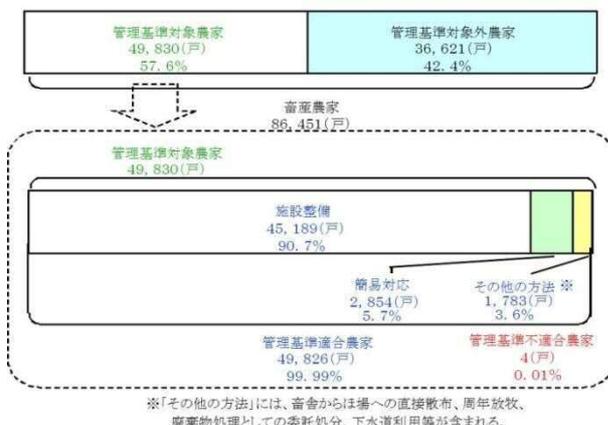


図10 法施行状況（平成26年12月1日時点）

3. 国が定める基本方針での家畜排せつ物の利用の促進に関する基本的な方向

家畜排せつ物が、肥料三要素、微量元素、有機物等を多く含むという資源性の確認を行いつつ良質な堆肥として利用を

図ることが原則となる（図11）。

○現行の基本方針（平成27年3月公表）の構成

第1	家畜排せつ物の利用の促進に関する基本的な方向
1	家畜排せつ物の堆肥化の推進
	(1) 耕畜連携の強化
	① 耕畜連携を通じた堆肥の利用の促進
	② 堆肥の流通の円滑化
	(2) ニーズに即した堆肥づくり
2	家畜排せつ物のエネルギーとしての利用等の推進
第2	処理高度化施設の整備に関する目標の設定に関する事項
1	目標の設定の基本的な考え方
2	目標の設定に当たり留意すべき事項
第3	家畜排せつ物の利用の促進に関する技術の向上に関する基本的事項
1	技術開発の促進
2	指導体制の整備
3	畜産業を営む者及び耕種部門の農業者の技術習得
第4	その他家畜排せつ物の利用の促進に関する重要事項
1	資源循環型畜産の推進
2	消費者等の理解の醸成
	(1) 消費者等への知識の普及・啓発
	(2) 食育の推進を通じた理解の醸成

図11 基本方針（平成27年3月公表）の構成

- ① 畜産農家サイドにあっては、自給飼料生産に際して、生産した適正な量の堆肥を自らの草地等に施用することが重要である。
- ② また、飼養規模の拡大により堆肥の生産が増加した場合や、飼料用米等の利用拡大により地域内での耕種農家との連携が強まった場合には、堆肥の地域内利用での利用拡大を図ることが求められる。なお、地域内での堆肥の有効利用に当たっては、地方自治体、生産者団体その他の関係者が、畜産クラスターの仕組み等も活用しつつ、主導的な役割を果たすことが求められる。
- ③ さらに、畜産農家等の高齢化に伴い、堆肥生産、散布作業等が負担となり、堆肥利用の促進に支障が生じる場合は、地域の堆肥センター、コントラクター、ヘルパー組織等の外部支援組織を活用することも地域の活性化につながる。

④一方で、堆肥の生産量が需要量を超えている地域もあり(図12)、この場合、堆肥を必要とする地域に対して堆肥に関する情報を積極的に開示・提供するほか、利用者側のニーズを的確に把握することが重要になる。

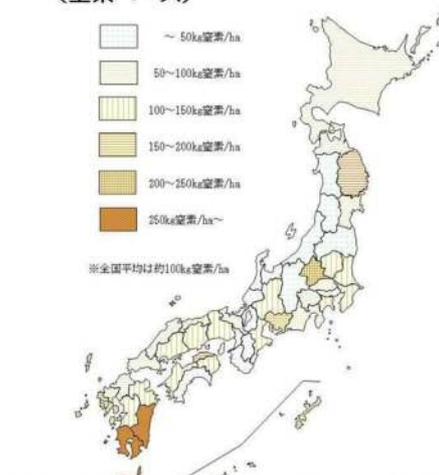
近年の水田農業政策の見直しの中

での飼料用米の大増産等を機会として、耕畜連携の推進機運が更に高まっていることから、より広域の情報について調整し得る地方自治体、生産者団体、堆肥センター等が収集した情報に基づき、良質堆肥の一層の利用促進が肝要である。

堆肥としての利用を促進する上で重要な、地域内・地域間での利用の推進

- **地域別に見ると、耕地面積当たりの家畜排せつ物発生量は都道府県間で大きな差**
- **これらの地域では、地域を越えた広域利用を促進することも重要**

各都道府県別耕地面積当たり家畜排せつ物発生量(窒素ベース)



資料：畜産統計、耕地及び作物面積統計(平成24年)等を基に畜産企画課で作成
注：畜舎内での窒素揮散量を考慮した数値である。

図12 各都道府県別耕地面積当たりの家畜排せつ物発生量(窒素ベース)

4. 法第7条に規定する「処理高度化施設」

法制定時の概念として、

- ①堆肥化処理を効率的に行うための送風装置、攪拌装置等を備えた堆肥舎、強制乾燥施設
- ②堆肥の取り扱い性を向上させるための成形加工装置、袋詰め装置

③堆肥の成分分析を行うための成分分析装置

④堆肥散布のためのマニュアルスプレッダー等の装置と整理されていた。

管理基準の適用猶予期間の5年間には、補助付きリース事業だけで1,000億円を超える事業が実施され、その結果、施設・機械メーカーにおける技術

革新も著しく進歩し、更に精緻な施設・機械も考案された。

5. 再生可能エネルギー固定価格買取制度

一方、近年では、再生可能エネルギー電気の固定価格買取制度(以下「固

定価格買取制度」という。)が平成24年度から開始され(図13、14)、条件が整っている地域にあっては、メタン発酵や鶏ふん等の燃焼によるバイオマス発電(図15)が進展している。

固定価格買取制度の成立

- 2011年8月に、太陽光、風力、中小水力、バイオマス等の再生可能エネルギーによって発電された電力を、電力会社に、一定期間、一定の価格で買い取ることを義務づける「再生可能エネルギーの固定価格買取制度」に関する法律が成立(2012年7月施行)。
- 本制度が、再生可能エネルギーの導入拡大の契機となることを期待。

<p>買取対象</p> <p>○太陽光、風力、水力、地熱、バイオマスを用いて発電された電気が買取の対象。</p> <p>※住宅等での太陽光発電は、現在と同様に余剰電力の買取。 ※風力は、小型の風力発電を含む。 ※水力は、3万kW未満の中小水力発電を対象。 ※バイオマスについては、紙パルプなどの既存の用途に影響を及ぼさないバイオマスを使った発電が対象。</p> <p>○安定的かつ効率的に再生可能エネルギー源を用いて発電を行う設備であること等の点について経済産業大臣が認定し、認定を受けた設備を用いて供給される電気が買取対象。</p>	<p>買取義務</p> <p>○電気事業者は、買取に必要な接続や契約の締結に応じる義務を負う。 ○買取価格・買取期間については、再生可能エネルギー源の種類、設置形態、規模等に応じて、閣僚大臣(農林水産大臣、国土交通大臣、環境大臣、消費者担当大臣)に協議した上で、新しく設置される中立的な第三者委員会の意見に基づき経済産業大臣が告示。</p> <p>【買取価格・買取期間を決定する勘案事項】</p> <p>○買取価格：再生可能エネルギーの発電設備を用いて電気を供給する場合に通常必要となる発電コスト、再生可能エネルギー電気の供給者が受けるべき利潤等 ○買取期間：再生可能エネルギーの発電設備が設置されてから設備の更新が必要になるまでの標準的な期間</p> <p>○集中的な再生可能エネルギーの利用の拡大を図るため、法の施行後3年間は、買取価格を定めるに当たり、再生可能エネルギー電気の供給者の利潤に特に配慮。</p>
<p>買取費用の回収</p> <p>○買取りに要した費用に充てるため、各電気事業者がそれぞれの電気の需要家に対し、使用電力量に比例したサーチャージ(賦課金)の支払を請求することを認める。</p> <p>○電力購入量(kWh)/売上高(千円)が一定の値を超える事業所が、一定量以上の電力購入量がある場合、その事業所についてはサーチャージの8割又はそれ以上が減免。</p>	

図13 再生可能エネルギー固定価格買取制度

○ 買取価格・期間等(平成27年度)

	家畜排せつ物 メタン発酵			家畜排せつ物 直接燃焼		
バイオマス	メタン発酵からバイオマス(堆肥)	間伐材等由来の木質バイオマス(2,000kw未満)	間伐材等由来の木質バイオマス(2,000kw以上)	一般木質バイオマス(農産物残さ)	一般木質バイオマス(建設資材廃棄物のバイオマス)	一般廃棄物のバイオマス
調達価格	42.12円	43.2円	34.56円	25.92円	14.04円	18.36円
調達期間	20年間	20年間	20年間	20年間	20年間	20年間

バイオマスの例
 【メタン発酵ガス】下水汚泥・家畜ふん尿・食品残さ由来のメタンガス
 【間伐材等由来の木質バイオマス】間伐材、主伐材※
 【一般木質バイオマス・農作物残さ】製材端材、輸入材※、パーム椰子殻、もみ殻、稲わら
 【建築資材廃棄物】建築資材廃棄物、その他木材
 【一般廃棄物その他のバイオマス】剪定枝、木くず、紙、食品残さ、廃食用油、汚泥、家畜ふん尿、黒屑
 ※『発電利用に供する木質バイオマスの証明のためのガイドライン』に基づく証明のないものについては、建設資材廃棄物として取り扱う。

※本表は税込表記をしているが、告示上は「税込価格+税」という形で規定

資料：経済産業省資源エネルギー庁HPより抜粋

図14 買取価格と期間

畜産バイオマス発電について

メタン発酵による発電		鶏ふん等の直接燃焼による発電	
【施設外観】	【消化液の散布】	【施設外観】	
<ul style="list-style-type: none"> ○ ふん尿をメタン発酵させ、発生するメタンガスを燃焼して発電 ・ ふん尿の性状から脱臭及び臭気抑制 ・ 消化液が発生するため、草地に還元できる北極圏の酪農家(散布できない場合は浄化処理が必要) ○ 個人農家の取組が多い ○ FIT(固定価格買取制度)で認定された施設の発電能力は50~150kWが主 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 鶏ふん等をボイラーで直接燃焼し、発電 ・ 直接燃焼のため水分の少ない鶏ふん利用が主 ・ ダイオキシン規制等に対応した大規模施設が一般的 ○ 複数の農家の鶏ふん等を処理するため、民間企業による運営が一般的(みやさきバイオマス)サイタル(株)等 ○ FITで認定された施設の発電能力は2千~11千kW 		
施設数 (2014年現在)	メタン発酵発電施設 FIT認定施設数 94(前年77) 75(前年52)	施設数 (2014年現在)	焼却発電施設 FIT認定施設数 10(前年9) 7(前年6)
買取価格	39円/kWh(税抜)	買取価格	17円/kWh(税抜)

図15 畜産バイオ発電

○高度利用の現状と課題

メタン発酵及び炭化・焼却による高度利用は、地球温暖化防止等の観点からも、技術開発、実用化及び普及を図っていくことが重要。



図16 メタン発酵による高度利用

○炭化・焼却

- ・炭化・・・家畜ふんを炭化炉で不完全燃焼させて炭化処理を行う。
- ・焼却・・・家畜ふんを完全燃焼させることにより、熱利用や発電を行う。
- ・熱や発電でエネルギー利用可能、焼却灰を肥料利用、炭化物を土壌改良剤、吸着剤、脱臭剤で利用。



図17 炭化・焼却による高度利用

家畜排せつ物のエネルギー利用に当たっては、地域によって、接続地点付近の電力システムの容量不足等の課題が残るものの、平成26年度における固定価格買取制度の運用の見直しにより、家畜排せつ物を利用する発電設備は、原則として出力制御の対象とせず、電力システムに接続できることとなった。なお、発電等に伴い発生する熱等のエネルギーの有効利用、副産物の肥料としての活用等については、地域振興にもつながること等から、その推進に当たっては、地方自治体、生産者団体等が積極的に関与することが望まし

い(図16、17)。

6. 畜産環境対策の推進

畜産臭気(図18)や畜舎排水(図19)に係る環境規制の強化、混住化の進展等による周辺住民の苦情の深刻化に対応すべく環境対策を講じることは極めて重要である。

悪臭防止対策

- 現状
 - 畜産経営に起因する苦情のうち、約6割は悪臭に関するもの
 - 悪臭防止対策を適切に講じることが、畜産業の健全な発展の観点からも重要
- 対策
 - 畜産農家における家畜排せつ物の適正な管理の徹底
 - 家畜排せつ物処理施設の整備への支援
 - 悪臭防止技術の開発(光触媒を用いた臭気低減技術等)等
- 課題
 - 臭気指数導入の動き等

図18 悪臭防止対策

水質汚濁防止対策

- 現状
 - 畜産経営から排出される汚水には窒素やりん等が多く含有
 - このため、水質汚濁防止法により、一定規模以上の畜産経営に対して、所定の水質を満たすよう処理を行うことを義務付け
 - ふんに比べ尿の量が多く、また、還元用農地を持たない養豚経営にとって特に大きな課題
- 対策
 - 畜産農家における家畜排せつ物の適正な管理の徹底
 - 家畜排せつ物処理施設の整備への支援等
- 課題
 - 硝酸性窒素等の暫定排水基準(水質汚濁防止法)の適用期限(平成25年6月末日)以後は、より厳しい基準への対応が必要

図19 水質汚濁防止対策

周辺住民との関係においては、処理施設の整備状況、整備に係る負担、臭気や排水に対する硝酸性窒素等の低減効果に加えて、畜産業の意義等を理解してもらうことが重要である。そのために、地方自治体等の第三者が参加する形で周辺住

民と話し合うなど、良好なコミュニケーションを図ることが有益である。

(1) 臭気対策

今後の施設整備に当たっては、臭気対策としては、物質濃度規制に替えて複合臭等に対応が可能な官能検査による臭気指数規制を導入する地方自治体が増加していることを踏まえて(図20)、臭気が発生する堆肥舎、畜舎等の場所ごとに、効果的な臭気低減対策や脱臭装置(密閉型畜舎であればバイオフィルター、光触媒脱臭装置等)(図21、22、23)の整備が可能か検討を加える。

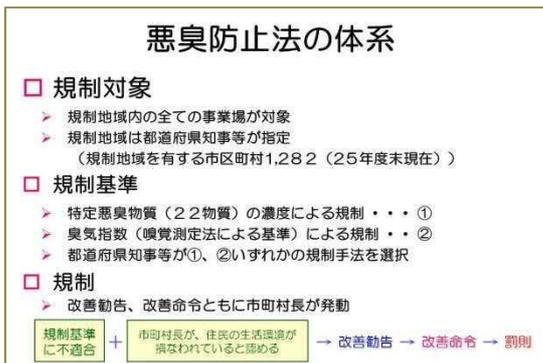


図20 悪臭防止法の体系

○ 悪臭防止対策

○ 脱臭技術の例 <光触媒脱臭装置>

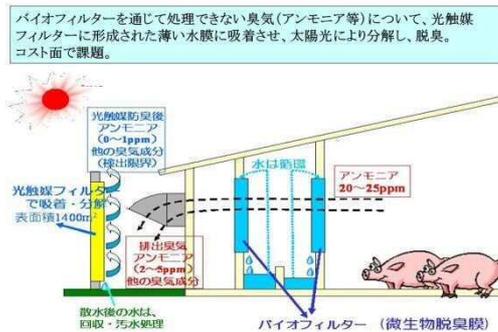


図21 脱臭技術の例(光触媒脱臭装置)

<土壌脱臭装置>

玉石、砂、土を重ねた土層に、下方から臭気ガスを通過させて、土壌の吸着能力と土壌微生物の働きにより脱臭。



図22 脱臭装置の例(土壌脱臭装置)

<おが屑(もみ殻)脱臭装置>

おが屑(もみ殻)に臭気ガスを吸着させて脱臭。



図23 脱臭装置の例(おが屑(もみ殻)脱臭装置)

(2) 汚水対策

また、汚水対策としては、活性汚泥浄化処理、膜処理等を行う汚水処理施設の整備及びその適切な管理を検討する。

○ 畜産経営に関する排水規制の体系(水質汚濁防止法)

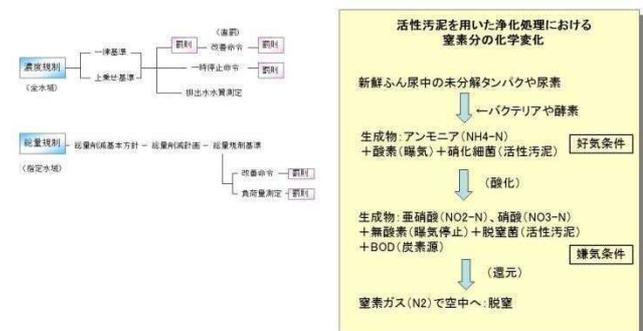


図24 排水規制の体系

畜産業に関する水質規制(1) (水質汚濁防止法)



- 規制物質(畜産業に関するもののみ抜粋)
- 有害物質項目: 硝酸性窒素等
 生活環境項目: 水素イオン濃度、BOD又はCOD、浮遊物質量、大腸菌群数、窒素含有量、リン含有量

図25 畜産業の規制対象

畜産業に関する水質規制(2) (水質汚濁防止法)

□ 排水基準

区分	項目	基準値	適用対象
有害物質	硝酸性窒素等	700mg/L (暫定H28.6まで)	全ての特定施設
生活環境項目	水素イオン濃度	5.8以上、8.6以下	
	BOD、COD	160mg/L	特定施設のうち、1日の排水量が50m ³ 以上のもの
	浮遊物質量	200mg/L	
	大腸菌群数	日間平均3,000個/ccc	
	窒素含有量	120mg/L	
	リン含有量	16mg/L	指定湖沼に係る特定施設のうち、1日の排水量が50m ³ 以上のもの
	窒素含有量	120mg/L	
リン含有量	170mg/L (豚飼施設暫定H30.9まで)	閉鎖性海域に係る特定施設のうち、1日の排水量が50m ³ 以上のもの	
	25mg/L (豚飼施設暫定H30.9まで)		

※ 自治体が、本基準に上乗せした基準を設定することも可能

図26 畜産業の排水基準

水質汚濁防止法の排水規制 (硝酸性窒素等の排水基準の場合)



図27 硝酸性窒素等の排水基準

現在、畜産事業場から排出される汚水(図24、25、26)には硝酸性窒素等に係る暫定排水基準(700 mg/L)が適用されているものの、将来的には一般排水基準(100 mg/L)(図27)が適用される可能性も念頭に置いて対応する。

なお、特に地方自治体の判断により基準が設定される臭気規制をはじめとして、強化される環境規制について、地方自治体の畜産主務課は、環境部局と連携し、適正な家畜の飼養管理や施設管理が図られるよう指導等を行うことが重要である。

新たな「家畜排せつ物の利用の促進を図るための基本方針」については、畜産環境情報 第58号(2015/6)において、農林水産省 生産局 畜産部 畜産企画課 中島一憲係長が触れていますが、本稿は、平成27年9月に開催された農水省主催中央畜産技術研修の資料に基づいて、初心者向けに畜産環境を巡る情勢に若干のコメントを加えたものです。